

PAT-NO: JP411313391A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 11313391 A**

TITLE: EDGE OF DIAPHRAGM FOR SPEAKER

PUBN-DATE: November 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIYASHITA, KIYOTAKA	N/A
KOIKE, YOSHIO	N/A
TAMAKI, JUNJI	N/A
IZUMI, YUJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FOSTER ELECTRIC CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10119008

APPL-DATE: April 28, 1998

INT-CL (IPC): H04R007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the axis symmetry resonance bode through separation or distribution by forming a plurality of V-shaped grooves at an interval in a tangential line direction of an inner circle and selecting the depth of the V-shaped grooves deeper than a specific ratio of a height of a roll shape.

SOLUTION: The depth of V-shaped grooves 3 is selected deeper than $1/3$ of a height of a roll shape. The V-shaped grooves 3 are placed in a tangential line direction with respect to a radius of an inner circumferential circle 2a of the roll edge 2 so that the shape and the resulting rigidity deviated from a concentric circle are obtained when viewing from a center O of a diaphragm 1 even from any point of the V-shaped grooves 3. The thickness of the material itself for the V-shaped grooves 3 is unchanged at an

apex of an up roll toward
the rear side so that the distribution of the mass and
the spring constant of
the edge 2 is not concentric. Furthermore, the V-
shaped grooves 3 are placed
in a tangential direction with respect to a radius of the
inner circumferential
circle 2a of the roll edge 2 so that the shape and the
resulting rigidity
deviated from a concentric circle are obtained when
viewing from the center O
of the diaphragm 1 even from any point of the V-
shaped grooves 3.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-313391

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)IntCl⁶

H 0 4 R 7/20

識別記号

F I

H 0 4 R 7/20

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-119008

(22)出願日 平成10年(1998)4月28日

(71)出願人 000112565

フォスター電機株式会社

東京都昭島市宮沢町512番地

(72)発明者 宮下 清孝

東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター

電機株式 会社内

(72)発明者 小池 美夫

東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター

電機株式 会社内

(72)発明者 玉木 準次

東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター

電機株式 会社内

(74)代理人 弁理士 高山 道夫

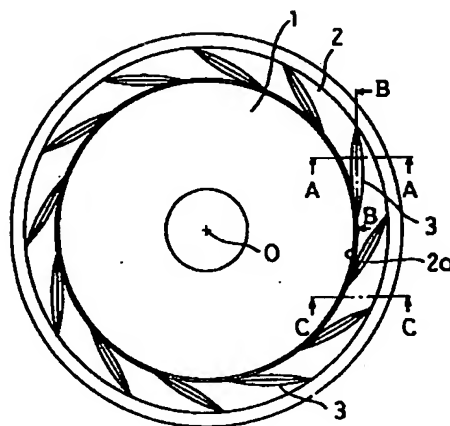
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スピーカ用振動板のエッジ

(57)【要約】

【課題】 スピーカのエッジ部に、質量とバネ定数が同心円状に分布しない形状を形成し、軸対称共振モードを分断もしくは分散し、軸対称共振モードに起因するピーク、ディップを除去し、特性を改善する。

【解決手段】 発泡ゴムのような軽量な材質からなるロール形状のエッジ2の全周に間隔を介し深さが3分の1以上のV字状溝3を形成する。このV字状溝3はエッジ本体の内側の円2aの接線方向に複数形成され、このV字状溝3によって軸対称共振モードを分断もしくは分散する構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロール形状をしたエッジにおいて、内側の円2aの接線方向に間隔を介し複数個のV字状溝3を形成し、このV字状溝3の深さはロール形状の高さの3分1より深く形成したことを特徴としたスピーカ用振動板のエッジ。

【請求項2】 V字状溝3は全円周にて8個から36個の範囲内にて形成される請求項1記載のスピーカ用振動板のエッジ。

【請求項3】 エッジ材は発泡ゴムからなる請求項1または2記載のスピーカ用振動板のエッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はスピーカ用振動板のエッジに関する。

【0002】

【従来の技術】スピーカ用振動板はボイスコイルを介し振動し、電気信号を音波に変換するが、この際、振動系は共振現象を生ずる。

【0003】すなわち、質量とバネ定数を併せ持つ物体はすべて、必ず固有の共振周波数を持ち、振動の減衰現象を無視すると、もっともシンプルな1次元1自由度系の場合は、質量 m 、バネ定数を k として、固有共振周波数は運動方程式から明らかなように、一般に次の数式1によって表される。

【0004】

【数1】 $\sqrt{k/m}$

【0005】多次元多自由度系の場合の振動現象はかなり複雑になるが、いろいろな値の質量とバネ定数が形状に沿って分布していると見なし取り扱うことができ、共振現象の基本が質量とバネ定数により決まるということに変わりはない。

【0006】一般のスピーカの振動板はエッジ部分も含めて軸対称形状のものが多くいろいろな値の質量とバネ定数が同心円状に分布していることになる。

【0007】従って、前述の共振現象の原理から、振動板とエッジ部分には、同心円状に共振状態が分布する現象が必ず発生してしまう。そして、この現象はいわゆる軸対称共振モードと呼ばれ、振動板が同位相で軸方向に共振するために音圧特性上では有害なピークとなって現れる。

【0008】しかるに、従来例としては、例えば図6や図7に示すように、エッジ2の凹部3aと凸部3bとを配置し、剛性を高めるなどしたものがある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このものは、凹部3aと凸部3bとを交互に、かつ連続的に隣接配置した構造となっており、同心円状に連続して凹凸が分布し、結局、軸対称形状となっているため、上記軸対称共振モードの発生を抑えることはできない、という

課題があった。

【0010】この発明は上記のことを鑑み提案されたもので、その目的とするところは、前述の様なスピーカ振動板の共振現象を防ぐために、軸対称、もしくはほぼ軸対称に近い形状を持ったスピーカのエッジ部に、質量とバネ定数が同心円状には分布しない様な形状を付与することにより、従来の形状の場合は本質的に発生する軸対称共振モードを分断もしくは分散することにより抑制し得るスピーカ用振動板のエッジを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、ロール形状をしたエッジにおいて、内側の円2aの接線方向に間隔を介し複数個のV字状溝3を形成し、このV字状溝3の深さはロール形状の高さの3分の1より深く、形成した構成とし、上記目的を達成している。

【0012】また、この場合V字状溝は全円周にて8個から36個の範囲内にて形成している。

【0013】また、エッジ材は発泡ゴムからなっている。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明ではエッジに、質量とバネ定数が同心円状に分布しないようにタンジェンシャル溝、つまりV字状の溝をエッジ本体の内側の円の接線方向に間隔をあけて設け、スピーカ用振動板の共振現象を防止するようにしている。

【0015】すなわち、一般にスピーカのエッジの役割のひとつは振動板の動きに追従し支えるサスペンションであり、必然的に振動板よりも柔らかく設定されるため、共振状態が集中しやすい。軸対称モードも然りであり、スピーカが直接音波を放射する振動板とエッジの面に発生する最初の軸対称モードは、通常はエッジ部に生じ、聴感感度の高いおよそ1～3KHzの中帯域に有害なピークをもたらす。従ってエッジに主に発生する軸対称モードを抑制することが効果的となる。

【0016】

【実施例】以下、図面に沿って本発明の一実施例を説明する。図1は振動板に設けられた本発明にかかるエッジの平面図、図2は同上の側面図である。

【0017】すなわち、これらの図中1は振動板で、その外周にはアップロール状のエッジ2が設けられ、このロール状のエッジ2には、図1に示されるように複数個のV字状溝3が間隔を介し形成されている。これらのV字状溝3はロール状エッジ2の内周円2aの半径に対し接線方向に配置され、V字状溝3のどの点を取っても振動板1の中心Oから見て同心円状から外れた形状および形状剛性となっている。

【0018】このV字状溝3は、図1中A-A線断面の図3および図1中B-B線断面の図4に示すように、アップロールの頂部において背面側に向かって材料自体の厚みは変えることなくV字状の溝形状にしている。

【0019】このようにしたのは、エッジ2の質量とバネ定数が同心円状にならないようにするにはエッジ形状を同心円状でない様にするのが最も効果的だからである。

【0020】すなわち、その理由は、形状を変えることは音圧放射方向についても分散化ができるということと、また材料の厚さをあえて変えなくても効果が期待できるため、製造しやすいという利点があることによる。

【0021】この具体例がロール状エッジ2に対し、図3に示すように、材料自体の厚みは変えずにV字状の溝形状を付与することである。しかも、この溝形状をロール状エッジ2の内周側2aの半径に対し接線方向に配置することにより、V字状溝3部分のどの点をとってもスピーカ中心からみて同心円状からはずれた形状および形状剛性にすることができる。

【0022】また、V字状溝3の2つの相対する斜面部分のなす各 α は、ほぼ 60° とし、かつロール状エッジ2の上昇→下降に伴い、それぞれ大→小となり、言い換えればV字状溝3が開いたり、閉じたりする変形状態としている。

【0023】これは、ロール状エッジ2のスピーカ軸方向の運動が、ほぼ直角方向に変換されたことを示しており、従って軸方向への音圧放射成分も減ることになる。

【0024】このV字状溝3の配置数としては図示例では12個としているが、同心円状の度合を小さくする観点からロール状エッジ2の全周に対してエッジの大きさなどに応じて8個以上であって最大36個以内とすると好ましい。

【0025】しかして、ロール状エッジ2の形状の変形形態からみて、V字状溝3に対し、図5に示すように、まったく異種であるノーマルのロール形状部分と、図1、図3、図4に示すように、V字状溝3部分とが、周方向にどの位の周期で交互に現れるか、より正確に言えば、同種-異種の繰り返しの中での両者の占有比率（いわゆるデューティ比）がどの位かが同心円状態の度合を示すことになり、原理的には、等価的に1:1になる様に配置された場合が、最も同心円状態の度合が小さくなる。

【0026】実際の例でみてみると、V字状溝3の間隔が広過ぎるとロール形状部分が多くなるため、この部分に軸対称モードが発生しやすくなり、逆に狭過ぎると、V字状溝が連続して設置された状態に近くなり、同心円状態の度合が大きくなってしまふ。

【0027】試作と振動シミュレーションを繰り返した結果、これらの間隔の具体的な数値としては、等価的に両者のデューティ比が1:1に近くなるのは、全周に対し8個から36個という値が得られた。

【0028】この範囲にV字状溝3を配置することにより、同心円状態を最も効果的に分断もしくは分散することができ、いわゆる軸対称共振モードの発生を抑制する

ことができる。

【0029】また、V字状溝3の深さとしては、図3、図4に示すように、ロール状エッジ2のロール形状の高さhの3分の1より深いことが好ましい。

【0030】この理由としては、必要な形状剛性が得られるようにし、かつエッジ部に質量とバネ定数がいかに同心円状にならないようにするかによる。

【0031】また、このエッジ材としては発泡ゴムが用いられる。

【0032】実際のスピーカの振動系材料は電気音響変換効率の点からは重量が軽い程好ましく、最近開発された発泡ゴム材料をエッジ材として使用する主目的はこの点にあるが、基本的な物理原則から、比重の小さいもの程、剛性は低くなる傾向にあり、前述の変換効率を重視すると、必然的に低剛性材料を使わざるを得ないため、エッジ部共振の問題がさらに発生しやすくなってしまふ。

【0033】しかしながら、エッジ材として発泡ゴムを用いると、エッジ部分での軸対称共振モードを抑制するのに特に有効であり、この効果はエッジ剛性が低い程顕著に現れる。本発明ではかかるエッジ材の軸対称共振を抑制するべく特定形状を採用している。

【0034】このように従来の技術では共振の点で課題があった軽量エッジ材料も本発明を応用し使用することにより、高い交換効率と良好な音響特性の双方を得ることができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ロール状のエッジ2に、もともとのロール形状の部分の部分を介させて深さが3分の1以上のV字状溝3を間隔をあけて形成し、これによりエッジ部にスピーカの振幅方向に動きにくい箇所と、もともとのロール形状部分の動きやすい部分とを意図的に作り出したため、軸対称共振モードがエッジの全周にわたって発生する現象を周方向に分断もしくは分散させることができるので、音圧特性上で最も有害とされていた軸対称共振に起因するピーク、ディップを除去でき、特性を大幅に改善し得る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のエッジが用いられた振動板の平面図。

【図2】同上の半断面側面図。

【図3】図1中A-A線断面図。

【図4】図1中B-B線断面図。

【図5】図1中C-C線断面図。

【図6】一従来例。

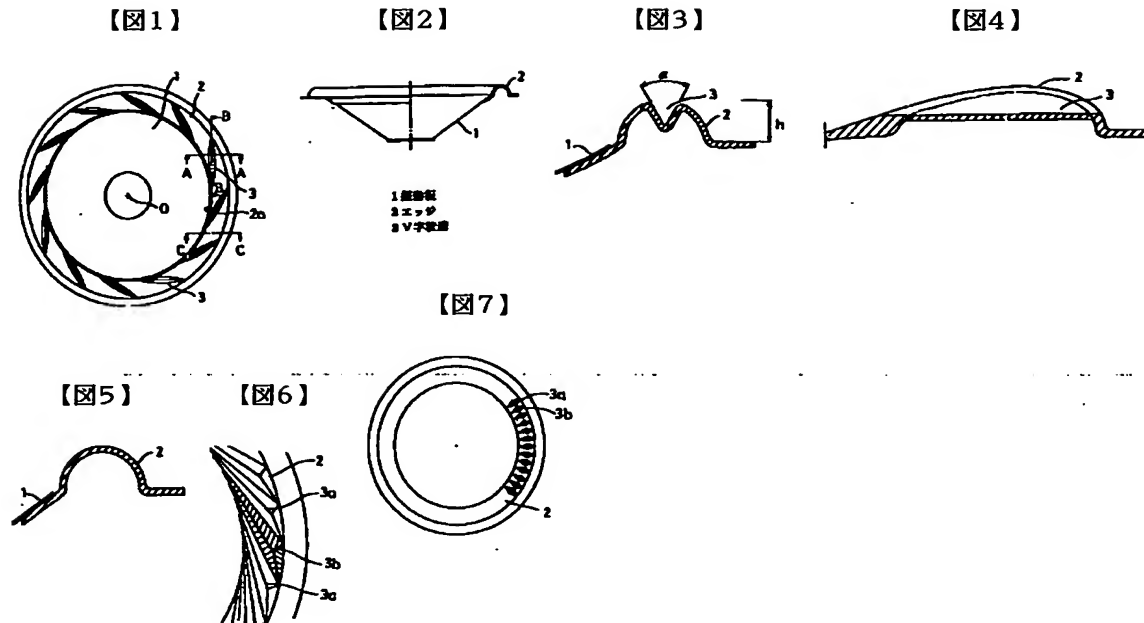
【図7】他の従来例。

【符号の説明】

1 振動板

2 エッジ

3 V字状溝



【手続補正書】

【提出日】平成10年5月20日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はスピーカ用振動板のエッジに関する。

【0002】

【従来の技術】スピーカ用振動板はボイスコイルを介し振動し、電気信号を音波に変換するが、この際、振動系は共振現象を生ずる。

【0003】すなわち、質量とバネ定数を併せ持つ物体はすべて、必ず固有の共振周波数を持ち、振動の減衰現象を無視すると、もっともシンプルな1次元1自由度系の場合は、質量 m 、バネ定数を k として、固有共振周波数は運動方程式から明らかなように、一般に次の数式1によって表される。

【0004】

【数1】 $\sqrt{k/m}$

【0005】多次元多自由度系の場合の振動現象はかなり複雑になるが、いろいろな値の質量とバネ定数が形状に沿って分布していると見なして取り扱うことができ、共振現象の基本が質量とバネ定数により決まるということに変わりはない。

【0006】一般のスピーカの振動板はエッジ部分も含めて軸対称形状のものが多くいろいろな値の質量とバネ定数が同心円状に分布していることになる。

【0007】従って、前述の共振現象の原理から、振動板とエッジ部分には、同心円状に共振状態が分布する現象が必ず発生してしまう。そして、この現象はいわゆる軸対称共振モードと呼ばれ、振動板が同位相で軸方向に共振するために音圧特性上では有害なピークとなって現れる。

【0008】しかるに、従来例としては、例えば図6や図7に示すように、エッジ2の凹部3aと凸部3bとを配置し、剛性を高めるなどしたものがある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このものは、凹部3aと凸部3bとを交互に、かつ連続的に隣接配置した構造となっており、同心円状に連続して凹凸が分布し、結局、軸対称形状となっているため、上記軸対称共振モードの発生を抑えることはできない、という課題があった。

【0010】この発明は上記のことを鑑み提案されたもので、その目的とするところは、前述の様なスピーカ振動板の共振現象を防ぐために、軸対称、もしくはほぼ軸対称に近い形状を持ったスピーカのエッジ部に、質量とバネ定数が同心円状には分布しない様な形状を付与することにより、従来の形状の場合は本質的に発生する軸対称共振モードを分断もしくは分散することにより抑制し得るスピーカ用振動板のエッジを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、ロール形状をしたエッジにおいて、内側の円2aの接線方向に間隔を介し複数のV字状溝3を形成し、このV字状溝3の深さはロール形状の高さの3分の1より深く、形成した構成とし、上記目的を達成している。

【0012】また、この場合V字状溝は全周にて8個から36個の範囲内にて形成している。

【0013】また、エッジ材は発泡ゴムからなっている。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明ではエッジに、質量とバネ定数が同心円状に分布しないようにタンジェンシャル溝、つまりV字状の溝をエッジ本体の内側の円の接線方向に間隔をあけて設け、スピーカ用振動板の共振現象を防止するようにしている。

【0015】すなわち、一般にスピーカのエッジの役割のひとつは振動板の動きに追従し支えるサスペンションであり、必然的に振動板よりも柔らかく設定されるため、共振状態が集中しやすい。軸対称モードも然りであり、スピーカが直接音波を放射する振動板とエッジの面に発生する最初の軸対称モードは、通常はエッジ部に生じ、聴感度の高いおよそ1~3KHzの中帯域に有害なピークをもたらす。従ってエッジに主に発生する軸対称モードを抑制することが効果的となる。

【0016】

【実施例】以下、図面に沿って本発明の一実施例を説明する。図1は振動板に設けられた本発明にかかるエッジの平面図、図2は同上の側面図である。

【0017】すなわち、これらの図中1は振動板で、その外周にはアップロール状のエッジ2が設けられ、このロール状のエッジ2には、図1に示されるように複数のV字状溝3が間隔を介し形成されている。これらのV字状溝3はロール状エッジ2の内周側円2aの半径に対し接線方向に配置され、V字状溝3のどの点を取っても振動板1の中心Oから見て同心円状から外れた形状および形状剛性となっている。

【0018】このV字状溝3は、図1中A-A線断面の図3および図1中B-B線断面の図4に示すように、アップロールの頂部において背面側に向かって材料自体の厚みは変えることなくV字状の溝形状にしている。

【0019】このようにしたのは、エッジ2の質量とバネ定数が同心円状にならないようにするにはエッジ形状を同心円状でない様にするのが最も効果的だからである。

【0020】すなわち、その理由は、形状を変えることは音圧放射方向についても分散化ができるということと、また材料の厚さをあえて変えなくても効果が期待できるため、製造しやすいという利点があることによる。

【0021】この具体例がロール状エッジ2に対し、図

3に示すように、材料自体の厚みは変えずにV字状の溝形状を付与することである。しかも、この溝形状をロール状エッジ2の内周側円2aの半径に対し接線方向に配置することにより、V字状溝3部分のどの点をとってもスピーカ中心からみて同心円状からはずれた形状および形状剛性にすることができる。

【0022】また、V字状溝3の2つの相対する斜面部分のなす各 α は、ほぼ 60° とし、かつロール状エッジ2の上昇→下降に伴い、それぞれ大→小となり、言い換えればV字状溝3が開いたり、閉じたりする変形状態としている。

【0023】これは、ロール状エッジ2のスピーカ軸方向の運動が、ほぼ直角方向に変換されたことを示しており、従って軸方向への音圧放射成分も減ることになる。

【0024】このV字状溝3の配置数としては図示例では12個としているが、同心円状の度合を小さくする観点からロール状エッジ2の全周に対してエッジの大きさなどに応じて8個以上であって最大36個以内とすると好ましい。

【0025】しかして、ロール状エッジ2の形状の変形形態からみて、V字状溝3に対し、図5に示すように、まったく異種であるノーマルのロール形状部分と、図1、図3、図4に示すように、V字状溝3部分とが、周方向にどの位の周期で交互に現れるか、より正確に言えば、同種-異種の繰り返しの中での両者の占有比率（いわゆるデューティ比）がどの位かが同心円状態の度合を示すことになり、原理的には、等価的に1:1になる様に配置された場合が、最も同心円状態の度合が小さくなる。

【0026】実際の例でみると、V字状溝3の間隔が広過ぎるとロール形状部分が多くなるため、この部分に軸対称モードが発生しやすくなり、逆に狭過ぎると、V字状溝が連続して設置された状態に近くなり、同心円状態の度合が大きくなってしまう。

【0027】試作と振動シミュレーションを繰り返した結果、これらの間隔の具体的な数値としては、等価的に両者のデューティ比が1:1に近くなるのは、全周に対し8個から36個という値が得られた。

【0028】この範囲にV字状溝3を配置することにより、同心円状態を最も効果的に分断もしくは分散することができ、いわゆる軸対称共振モードの発生を抑制することができる。

【0029】また、V字状溝3の深さとしては、図3、図4に示すように、ロール状エッジ2のロール形状の高さhの3分の1より深いことが好ましい。

【0030】この理由としては、必要な形状剛性が得られるようにし、かつエッジ部に質量とバネ定数がいかに同心円状にならないようにするかによる。

【0031】また、このエッジ材としては発泡ゴムが用いられる。

【0032】実際のスピーカの振動系材料は電気音響変換効率の点からは重量が軽い程好ましく、最近開発された発泡ゴム材料をエッジ材として使用する主目的はこの点にあるが、基本的な物理原則から、比重の小さいもの程、剛性は低くなる傾向にあり、前述の変換効率を重視すると、必然的に低剛性材料を使わざるを得ないため、エッジ部共振の問題がさらに発生しやすくなってしま

う。
【0033】このように従来技術では共振の点で課題があった軽量エッジ材料も本発明を応用し使用することにより、高い交換効率と良好な音響特性の双方を得ることができる。

【0034】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ロール状のエッジ2に、もともとのロール形状の部分を介在させて深さが3分の1以上のV字状溝3を間隔をあけて形成し、これによりエッジ部にスピーカの振幅方向に動きにくい箇所と、もともとのロール形状部分の動きやすい部分とを意図的に作り出したため、軸対称共振モードがエッジの全周にわたって発生する現象を周方向に分断もしくは分散させることができるので、音圧特性上で最も有害とされていた軸対称共振に起因するピーク、ディップを除去でき、特性を大幅に改善し得る効果がある。

フロントページの続き

(72)発明者 和泉 裕次
東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター
電機株式 会社内